



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES  
EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL**

**MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN EL GRANDE, JALISCO  
PROVEEDURÍA MUNICIPAL**

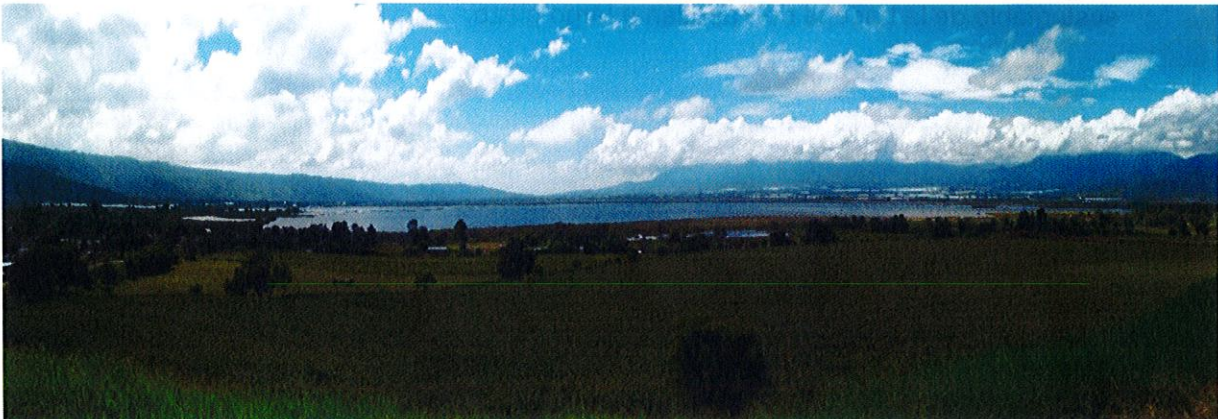
**LICITACIÓN PÚBLICA LOCAL 017/2020**

**"ADQUISICIÓN DE PROYECTO DEL PLAN MAESTRO  
DE LA CUENCA ENDORREICA DE ZAPOTLÁN EL GRANDE"**

**ANEXO 1.**

**PROPUESTA TÉCNICA DETALLADA**

Guadalajara, Jalisco, 11 de diciembre de 2020



*Handwritten signature*  
CECC

*Handwritten signature*  
Blad



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
Y ESTUDIOS SUPERIORES  
EN ANTROPOLOGIA SOCIAL  
OCCIDENTE 1  
DIRECCION REGIONAL

Av. España 1359, Col. Moderna, Tel. (01 33) 32 68-06 00. Guadalajara, Jalisco, México

<https://occidente.ciesas.edu.mx>

*Handwritten signature*  
Julian Preciado

## 1. Introducción al contexto territorial de aplicación

El Plan Maestro incluye los municipios cuyos territorios están comprendidos en la cuenca, Zapotlán el Grande (61.3%) Gómez Farías (29.7%) y San Gabriel (8,9%), y que son muy diversos en sus características territoriales, sociales, económicas y políticas, así como en sus capacidades institucionales para la protección y gestión ambiental.

Dichos porcentajes tienen la siguiente representación geográfica según la delimitación administrativa de los municipios (Imagen 1); la delimitación de la cuenca se muestra con la línea azul, aunque al menos en el caso de Zapotlán existen algunos conflictos vigentes de delimitación oficial, principalmente hacia Zapotiltic y Tuxpan, que sin embargo podrían no interferir para efectos de la delimitación de la cuenca en este caso.

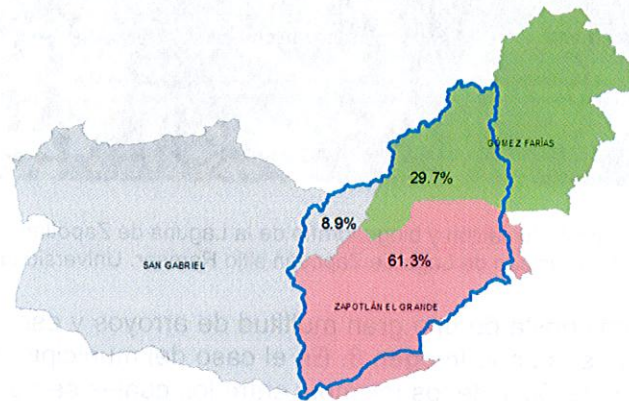


Imagen 1. Delimitación geográfica de la cuenca sobre superficies administrativas municipales y porcentajes respectivos en la misma. Fuente: Junta Intermunicipal del Río Coahuayana.

La cuenca drena una superficie de entre 425 y 461.0 km<sup>2</sup> según diversas fuentes como el expediente de la Laguna como humedal de importancia internacional RAMSAR, o el Consejo de Cuenca Lerma-Chapala (2017), lo cual podrá de precisarse con este trabajo, no obstante para efectos gráficos se incluye aquí la Imagen 2 al respecto.



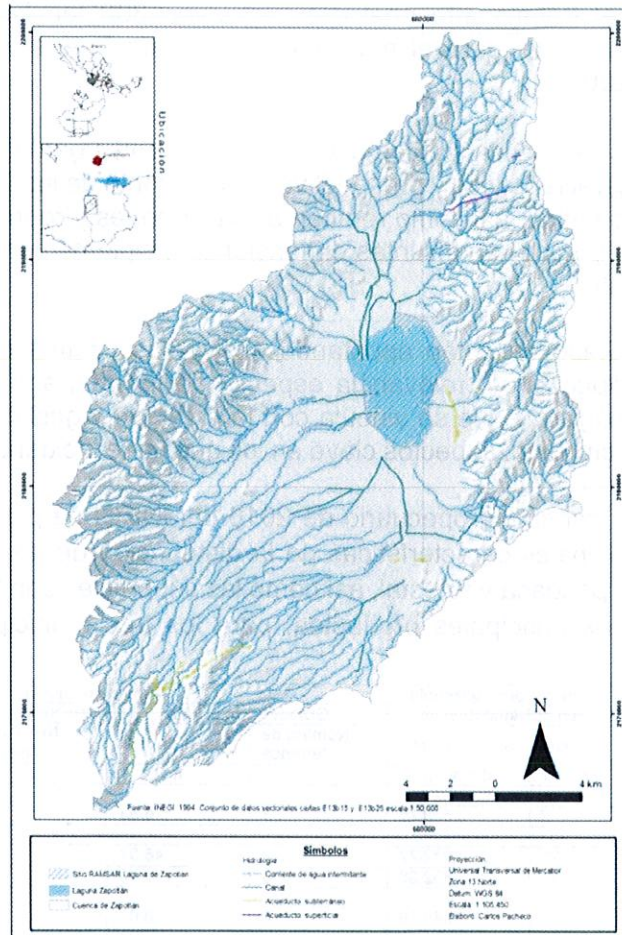


Imagen 3. Hidrología superficial. Fuente:

El humedal desempeña funciones vitales como almacenamiento de agua dulce para proveer necesidades prioritarias, protección contra inundaciones, recarga y descarga de acuíferos, purificación del agua mediante la retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes, la estabilización de las condiciones climáticas locales; el abastecimiento de agua dulce y productos pesqueros, transporte, posibilidades recreativas y de turismo, la periferia del humedal (zona somera), es hábitat de especies residentes y migratorias de aves, peces y ranas principalmente en la época de emparejamiento, reproducción y anidamiento (RAMSAR, Programa de conservación y manejo de la Laguna de Zapotlán)

“Por sus características y clasificaciones políticas la laguna de Zapotlán es propiedad federal, sin embargo el uso de suelo en la periferia de la laguna, además de resguardar y mantener ecosistemas naturales y sus especies residentes y migratorias de aves y otros grupos de fauna, es utilizada como área de pastoreo; otras áreas del límite del vaso son utilizadas para agricultura con predominio de alfalfares y praderas y producción de hortalizas y otros modos y formas de producción hortícola artesanal mediante terrarios y chinampas, ya que la alta cantidad de nutrientes de arrastre del suelo la hacen altamente productiva, y en una mayor proporción es utilizada para pesca artesanal, produciendo de 1000 a 1500 Kg, por día, así como una alta

*Julian Preciado*

*CECILIA N K*  
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*





## CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

Municipio y principal cultivo	Terrenos principalmente con agricultura protegida	
	Número	Superficie total ha
<b>Zapotlán el Grande</b>	221	3 147.39
Perennes		
Frambuesa	79	1 896.60
Otros cultivos	139	1 127.89
Cultivos agrupados	3	132.89
<b>Gómez Farías</b>	18	256.21
Anuales		
Jitomate (tomate rojo)	7	78.83
Perennes		
Frambuesa	3	35.66
Otros cultivos	5	17.61
Cultivos no especificados	3	124.11
<b>San Gabriel</b>	56	688.58
Anuales		
Jitomate (tomate rojo)	49	638.14
Cultivos agrupados	7	50.43

Tablas 1, 2, y 3. Distribución las unidades económicas según superficie agrícola, pecuaria y forestal, así como de terrenos de agricultura protegida principal en la Cuenca.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Marco censal agropecuario 2016.

Los cambios de uso de suelo de terrenos forestales son un problema severo para los municipios de la cuenca (aunque no les corresponde al municipio sino al gobierno federal) e inclusive un motivo de irregularidades. La presión de aguacateros y productores de *berries* ha sido y es muy importante en ese sentido, y los municipios está perdiendo capacidades de protección del territorio en sentido ambiental y de riesgos, y descompensación hacendaria (la intervención municipal en permisos, y recaudación, para con los invernaderos es muy escasa), pero también por asuntos sociales aparejados. Como muestra, el auge muy considerable de la agricultura protegida particularmente (invernaderos), ha incrementado el empleo, femenino en buena medida, aunque también la problemática del agua, de por sí ya complicada por la veda aplicada por el Gobierno Federal a través de la CONAGUA.

La incorporación de la mujer dichos empleos también ha ocasionado problemas sociales y familiares (incluso infantes que se quedan solos en la vivienda), aunado a la costumbre de tomar alcohol en la calle, y la problemática social, pública, y multifactorial que supone. Del mismo modo, la carencia de personal local, tanto técnicos como jornaleros, obliga a los productores a conseguir talento y mano de obra fuera del estado, lo cual genera problemas adyacentes como la necesidad de albergues, atención en salud suficiente y específica, entre otros (Aguilera, Cádiz, y Balderas 2018:21)

Un dato relevante reciente es el que aportan Housini *et. al.* (2015) al evaluar el cambio de uso del suelo provocado por los invernaderos en el periodo 2000-2015 en el municipio de Zapotlán el Grande, a través de imágenes satelitales LANDSAT, a fin de determinar el estado de fragmentación del paisaje: El paso de 350 Ha de invernaderos en 2010 a 1,250 en 2015. Y de un 3,5% del total de la superficie agrícola municipal, a un 12,5% de la misma, como se identifica en las imágenes 3 y 4 siguientes. No obstante, lo anterior, como se puede identificar en la tabla 3 estos podrían ser muy superiores, e incluso se maneja datos de que en Zapotlán en 2019 existían cerca de 5,000 Ha de aguacate, 2,800 Ha de *berries* y alrededor de 600 Ha de granos diversos.

Handwritten notes and signatures on the right margin, including the word "CENAGUA" written vertically.



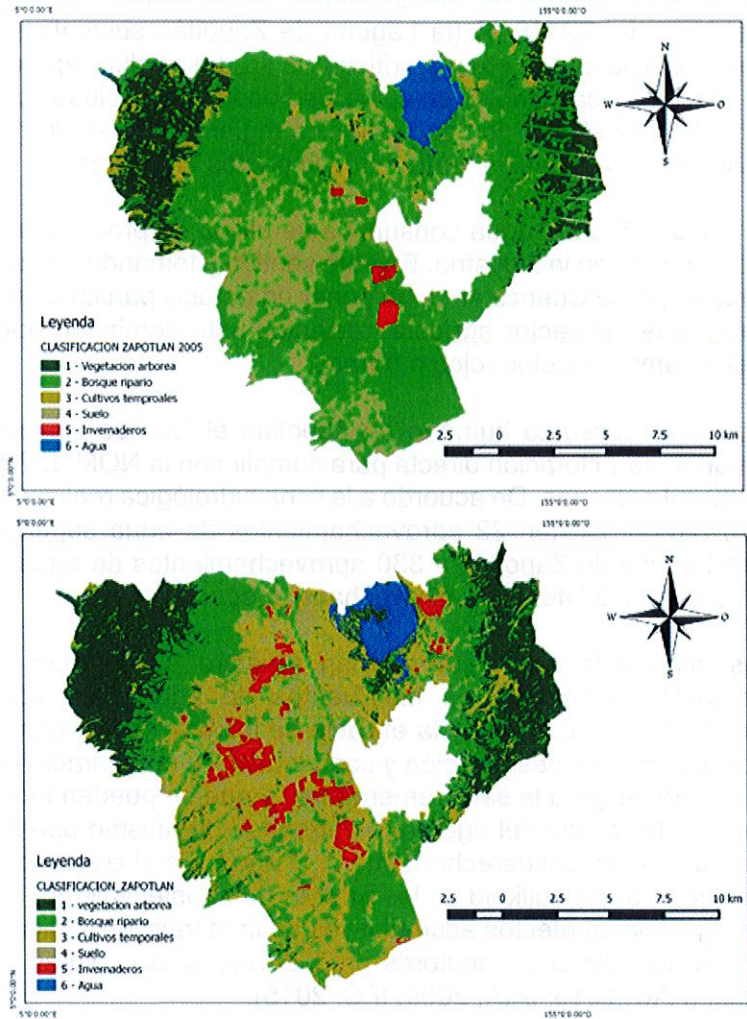


Imagen 4. Mapa de cobertura y uso de suelo del municipio de Zapotlán el Grande. Comparativo año 2000 (superior) y 2015 (inferior), en Housini et. al. (2015)

Concluyen los autores en la obra indicada, que “estos cambios tienen una mayor extensión en las áreas que eran para agricultura temporal aun cuando, en términos absolutos, las cifras pueden estar subvaluadas o sobrevaloradas. La extensión de dichos cambios puede conllevar a problemas ambientales severos que a su vez podrán afectar la alimentación y por supuesto la seguridad alimentaria de la población del Municipio de Zapotlán el Grande.” Housini et. al. (2015:43)

Aunado a lo anterior, estos cambios de las vocaciones del suelo incrementan el riesgos de procesos de remoción en masa (deslaves, flujos de lodo, asentamientos de ladera), erosión laminar, erosión remontante, cárcavamiento y pérdida de cobertura vegetal y suelos, azolve de los cuerpos de agua, y provocan alteraciones de las condiciones naturales de la Cuenca. Entre los impactos acumulativos relevantes registrados aguas abajo destacan desvíos de los cauces

*Julia Preciado*

*[Handwritten signatures]*

*CECORA 21*





## CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

limitantes para establecer sistemas de conservación de fuentes de agua para consumo humano seguro (Scott, 2013), de reutilización del agua tratada en procesos que no requieren alta calidad de agua (Hanjra, Blackwell, Carr, Zhang, & Jackson, 2012), el establecimiento de parámetros de calidad por uso basados en riesgo a la salud (Hanjra et al., 2012) y con un enfoque de planeación territorial sensible a la crisis local del agua subterránea (Wiegant & Van Steenberg, 2017).

Indirectamente, la mayor parte de la población en la cuenca estaría consumiendo diariamente agua subterránea sin tratamiento certificable de purificación o potabilización. Tanto el sistema de conducción entubado, las "pipas" y plantas locales de llenado de garrafones son abastecidas directamente desde bombas sumergibles instaladas en pozos ademados y explotados sin criterios de protección de la contaminación cruzada entre estratos saturados, contaminados por la infiltración desde fuentes no puntuales, fuentes puntuales agroindustriales y urbanas; y por el flujo vertical inducido por los conos de abatimiento del bombeo en acuíferos superpuestos con afectación antropogénica o hidrotermal; condiciones del agua subterránea que no han sido incorporadas en la planeación territorial histórica, en la evaluación de impactos de proyectos y la planeación urbana y sectorial del agua, a pesar su valor estratégico (Domínguez & Carrillo-Rivera, 2007; Gober et al., 2013; Lavoie, Joerin, Vansnick, & Rodriguez, 2015).

La extracción intensiva del agua subterránea comienza a generar asentamientos diferenciales y fracturamiento en zonas urbanas y periurbanas; incrementando la exposición a riesgos geológico-ambientales en una zona de alta vulnerabilidad sísmica (Brunori et al., 2015)

Los sistemas de flujo de agua subterránea explotados para consumo humano estarían siendo contaminados desde superficie por fuentes puntuales antropogénicas (Díaz Caravantes, Peña, Cejudo, & Flores, 2013) como infiltraciones industriales, tanques enterrados, basurales, cañerías de aguas residuales en mal estado; por recarga inducida por conos artificiales de abatimiento y descenso acelerado de niveles piezométricos (o contaminación geogénica inducida por flujos verticales ascendentes por reducción de carga hidráulica (Hernández-Antonio, Mahlkecht, Mora, Torres-Martínez, & Ramírez-Orozco, 2017).

Como riesgo acumulativo por exposición al agua superficial contaminada y la infiltración subsuperficial de químicos de riesgo desde fuentes puntuales y no puntuales, se puede estar incrementando la afectación geogénica del agua subterránea por flujo ascendentes con metaloides (arsénico principalmente), flúor, selenio y otros elementos de origen natural (Hurtado-Jiménez & Gardea-Torresdey, 2007). Si se considera la información oficial de CONAGUA con base en los "acuíferos administrativos" hoy vigentes -del cual se extrae el 98% del agua utilizada en la zona de estudio- se encuentra sobreexplotado (-20.94 Mm<sup>3</sup>/año), y que es común en esta condición combinada de pozos ademados desde poca profundidad y descenso del nivel piezométrico, las bombas sumergibles extraigan mezclas de agua de flujos más antiguos con problemas de contaminantes de origen natural y agua con contaminantes antropogénicos tales como compuestos orgánicos persistentes, pesticidas y compuestos de nitrógeno con potencial toxicidad crónica. Esta contaminación cruzada entre flujos en la vertical, estaría inducida por deficientes diseños de pozos de extracción, el sobrebombeo, la alteración de sistemas de flujo locales por conos de abatimiento y la explotación (minería) no regulada y subsidiada del agua subterránea (Díaz Caravantes, et al., 2013; Clausen, 2018).

La extracción desde pozos cada vez más profundos de aguas muy antiguas de los sistemas de flujo con más tiempo de conducción lenta a través de las rocas de la región – a veces llamadas

Juliana Preciado

Vertical handwritten note in blue ink: "CECOSA" with a checkmark.

Vertical handwritten note in blue ink: "Díaz"

Vertical handwritten mark in blue ink: a checkmark.



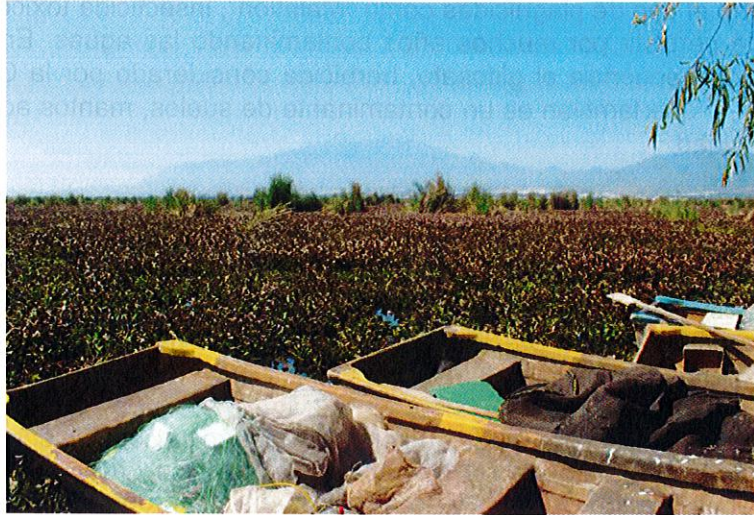


Imagen 5. Barcas de pesca y malezas acuáticas en la laguna de Zapotlán.  
Beret Rodríguez M. J. (2018), para McCulligh et al. 2018.

La descripción del efecto de la presencia de agroquímicos en fuentes de agua superficial y subterránea e indicios de su presencia en el ambiente en general es relevante, tomando en cuenta el debate actual que existe sobre pesticidas y su sobre utilización teniendo al glifosato a la cabeza de los agroquímicos más utilizados y con efectos nocivos probados sobre la salud.

A la escasez inducida por la sobreexplotación de aguas subterráneas, se suman las fuentes de contaminación antropogénica del agua resultante del uso desmedido de fertilizantes, plaguicidas y abonos, con un crecimiento importante en cultivos intensivos como el aguacate y las *berries* buscando los productores una mayor rentabilidad con estos productos exportables, que no obstante requieren una certificación de buenas prácticas para lograr su comercialización.

Los plaguicidas utilizados en la agricultura vienen generalmente en tres presentaciones, líquidos, granulados y en polvo. Los que vienen en polvo si no se tiene un buen manejo estos pueden transportarse con el viento y llegar hasta aguas superficiales y contaminar. En general los plaguicidas se mezclan con agua como medio de transporte para su aplicación y el líquido sobrante se llega a verterlo al drenaje o desagüe, esto ocasiona la contaminación de cauces, canales, acequias y aguas subterráneas.

En la producción de aguacate se realizan aplicaciones con parihuelas o bombas de bazuca para aplicar plaguicidas como el "Paracuat" (plaguicida altamente tóxico, pues provoca lesiones pulmonares irreversibles, además de eliminar microorganismos del suelo que favorecen el crecimiento de las plantas) esto ocasiona una propagación de estos productos por el viento sin tener un control en su desplazamiento, así como el uso excesivo de fertilizantes en huertas que no cuentan con un sistema de riego tecnificado.

La producción de *berries*, en su mayoría cuenta con tecnificación en sistema de riego, uso de macetas, sustratos, etc. Y utilizan principalmente agua del subsuelo, lo cual ocasiona abatimientos sobreexplotación hídrica, y salinización de suelos en cultivos que no se encuentran

Julia Preciado



CECORA 21

Abel







## CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

Diversos integrantes del equipo han desarrollado investigaciones en la zona de estudio, desde tesis hasta estudios particulares en asuntos territoriales, y específicamente de agua, servicios públicos y gobernanza territorial, o encadenamiento productivo agropecuario. Se reseña en especial que en 2016 tanto Zapotlán como Gómez Farías participaron en el diagnóstico de capacidades municipales desarrollado por el CIESAS-CIDIGLO junto a otros 10 municipios en todo el Estado de Jalisco (Balderas *et. al.* 2016) y pudo conocer la dinámica municipal, especialmente en cuanto a la gestión territorial, a través de sus actores.

Posteriormente Gómez Farías fue uno de los 4 municipios de Jalisco con quienes integrantes del equipo de trabajo colaboraron para el Boletín de Políticas Públicas denominado "Retos para la gestión del agua en los municipios del Estado de Jalisco", para el cual se desarrolló trabajo de campo sobre sus sistemas de gestión del agua, con énfasis en saneamiento y la Laguna. Y del mismo modo, para el Boletín de Políticas Públicas "Problemática de la cadena de valor del aguacate en la región sur de Jalisco" el generó recomendaciones en materia de impactos ambientales y producción sustentable, generación de empleo de calidad, gobernanza, y vinculación-colaboración intra e intersectorial, y el cual concluyó entre otras cuestiones que si no se controlan los impactos socioambientales de su producción el sector será un contribuyente importante a la vulnerabilidad regional ante el climático, aunado a sus emisiones por deforestación y degradación de suelos, y al uso de agroquímicos, además de la alteración hidrológica por su elevada demanda del recurso, principalmente (Aguilera, Cárdenas, y Balderas 2018:21).

Adicionalmente, durante 2019 y 2020 el equipo ha sostenido reuniones de colaboración para abordar problemáticas del agua en ambos municipios. Destacadamente con la gestión y propuesta de proyectos para la gobernanza reglamentaria e iniciativas para mejorar el control territorial, así como para mejorar la sustentabilidad del SAPAZA a través de fortalecimiento de la cultura contributiva y presupuestos participativos, con visión ciudadana y estratégica.

Aunado a lo anterior, contamos con vinculaciones de provecho con la CONAFOR, SEMARNAT, SADER, SEMADET, SPPC, y CEA, entre otros, además de con la Junta Intermunicipal (JIRCO) así como Pastoral Social del sur de Jalisco y su Grupo Interdisciplinario para el cuidado de Medio Ambiente, que integra miembros de dicha Pastoral y organizaciones sociales diversas.

## 2. Objetivo General y específicos

El Objetivo General de este proyecto es elaborar un Plan Maestro con acciones puntuales para el fortalecimiento de la sustentabilidad de las cadenas productivas, el fomento de la producción y el consumo sustentable, y el mejoramiento y saneamiento socioambiental de la Laguna de Zapotlán el Grande.

El énfasis de sustentabilidad socioproductiva y territorial del proyecto se orienta a reducir la vulnerabilidad económica y ecológica de la cuenca, y fortalecer la conservación de zonas productivas y cuerpos de agua que forman parte indisoluble de la historia y la identidad de la región. Esto además alineado al menos a los objetivos y estrategias de los Programas Municipales de Desarrollo y Gobernanza 2018-2021 de Zapotlán El Grande, Gómez Farías y San Gabriel en materia de sustentabilidad, conservación, y desarrollo económico.

Av. España 1359, Col. Moderna, Tel. (01 33) 32 68-06 00. Guadalajara, Jalisco, México.

<https://occidente.ciesas.edu.mx>

15

Julian Preciado





CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES  
EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

2. Preparar una hoja de ruta para la continuación ordenada, secuencial, y sinérgica, de acciones, proyectos, programas y agendas sectoriales en proceso de implementación, así como la evaluación de su potencial como base para nuevas acciones.
3. Replantear interacciones intersectoriales de las distintas zonas dentro de la Laguna y fuera de ésta, con proyección al mediano y largo plazos.
4. Formular posibilidades de establecimiento de puentes de comunicación entre los sectores y los tres niveles de gobierno que permitan potenciar las acciones puntuales para el saneamiento y manejo sustentable de la Laguna de Zapotlán el Grande y su Cuenca; que se plasmarán bajo distintas prioridades en el Banco de Proyectos.

CECUTA NK

Blud

Julian Preciado





CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES  
EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

Se consultarán censos económicos y se estimará tanto el consumo de agroquímicos y de agua, y producción de agua residual por sector, así como de estiércoles y otros residuos de manejo especial significativos para la cuenca y los sectores productivos (por ejemplo agroplásticos, envases de agroquímicos, o escombros y materiales pétreos, lo cual es un alcance adicional a las Bases, pero necesario para comprender asuntos de residuos, e integrarlos a la Agenda Territorial). Dicha información se complementará con formularios levantados con los productores, el trabajo de campo colaborativo con los sectores (entrevistas, reuniones, talleres participativos) para identificar su estatus de la mano de los actores clave, así como sus conocimientos, percepciones, retos y prácticas, fortaleciendo la colaboración con las diversas asociaciones productivas y gubernamentales. Asimismo, se realizarán estudios de prospección y tendencias de series temporales sobre el comportamiento dinámico de las actividades sectoriales presentes y prioritarias. Todo lo cual será representado cartográficamente en SIG según requerimientos. Atiende objetivos específicos 1 y 3.

- b. Mapeo y análisis de actores, y descripción de la conflictividad socioambiental, características socioeconómicas en la Cuenca; así como, la identificación de impactos sociales y económicos. Integra el análisis de actividades sectoriales relacionadas con turismo, comercio y servicios. Deriva de investigación de gabinete, recorridos de campo, entrevistas, y reuniones participativas, y se representa cartográficamente en SIG según requerimientos. Temática en párrafo inicial de 1., y 1.f) de las Bases. Atiende objetivos específicos 1, 3 y 4.
- c. Análisis histórico y tendencial de actividades forestales y deforestación, cambios de uso de suelo, velocidades, nuevos usos y repercusiones, así como de incendios, su magnitud y efectos. Temática 1.c) de las Bases. Representación cartográfica en SIG según requerimientos. Atiende objetivo específico 1.
- d. Análisis hidrológico superficial y subterráneo, prospectivo, con modelación de microcuencas, estimaciones de arrastres y deposiciones, y su representación cartográfica en SIG según requerimientos. Temática 1.d) de las Bases. Atiende objetivos específicos 1 y 2.
- e. Análisis de la calidad del agua realizados por el laboratorio certificado de la Unidad de Servicios Analíticos del CIATEJ, en 8 sitios representativos de muestreo (en superficiales) y 2 en subterráneas, que incluya todos los parámetros normados de la NOM-127-SSA1-1994, y que también incluye metales, diversos pesticidas y organoclorados derivados de la interacción de materia orgánica y cloro para desinfección. Se apoyará en la realización del producto (d) para determinar los puntos de muestreo, por ello, además del tiempo que se requiere para su análisis e interpretación, se considera más oportuno realizarlos progresivamente, e incluso tras realizar lo siguiente. El análisis se nutrirá y complementará con el acopio, análisis y sistematización de todos aquellos estudios de calidad de agua que se hayan realizado en los últimos años que estén disponibles y que se puedan conseguir, principalmente del sector gubernamental, el privado, e instituciones de educación superior. Temática 1.f) de las Bases. Atiende objetivo específico 1.

Julia Preciado

24  
CIESAS

Alcal

f





## CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

Se realizará también, y de manera adicional a lo solicitado en la Bases, unas bases de lineamientos técnicos de referencia para iniciativas de inversión que contribuyan a comprender y gestionar el agua subterránea y superficial a partir de sus **características y sistemas de flujo**, cuya aplicación impactará en la generación de valor público y sustentabilidades sectoriales:

- Permite tener sentido sistémico del agua subterránea y su imbricación con el agua superficial y el sostenimiento de los ecosistemas;
- Sirve para prevenir y gestionar sequías e inundaciones;
- Ayuda a controlar la inducción y bombeo de agua de calidad no deseable;
- Permite evitar alteraciones por importación inducida de otros sistemas hídricos (trasvases);
- Posibilita monitorear la contaminación del agua subterránea, prevenirla y atender los casos para resarcir la calidad del agua;
- Contribuye a la prevención y control de hundimientos de suelo;
- Ayuda a la definición sistémica de componentes verticales de flujo al pozo de extracción;
- Justifica la inversión en instalación y operación de pozos inteligentes para el abastecimiento urbano y el cumplimiento del derecho humano al agua y el ODS6;
- Fortalece el monitoreo y control de alteraciones profundas del sistema hidrogeológico y la vulnerabilidad de los acuíferos a los impactos naturales o de la actividad humana; y
- Evita y previene problemas de salud pública, el consumo de agua con elementos químicos que provoquen enfermedades o envenenamientos, o componentes organolépticos que afecten la aceptabilidad del agua provista a los hogares.

CECROMA

Del

Julian Preciado



## 5. Cronograma

La realización de las actividades contempladas para la generación de los productos indicados conlleva un proceso de análisis, gestión e interlocución con los diversos implicados sectores y actores involucrados en el territorio de la Cuenca que significa un esfuerzo de estudio y colaboración considerables.

En términos de tiempos estos procesos podrían llevar fácilmente el doble o triple del tiempo considerado en las Bases de la convocatoria, sobre todo si se quiere resolver con una estrategia de trabajo de investigación integral y colaborativa en el territorio, y no "un estudio o plan más" como en ocasiones sucede. Sin embargo, nuestro equipo se compromete a desarrollarlo en los tiempos marcados por la convocatoria, teniendo necesariamente en cuenta las restricciones que la emergencia sanitaria imponga. No obstante queremos destacar que dichos tiempos en modo alguno son suficientes para lo que la magnitud, alcances, secuencias y resultados esperados del Plan Maestro implican.

A continuación, se expresa gráficamente el cronograma para la realización del Plan Maestro, según las actividades y resultados que se han identificado previamente, considerando los tiempos establecidos por la convocatoria.

Producto y OE*	Tiempo en días hábiles desde firma			Entrega Diagnóstico	Tiempo en días hábiles desde firma					Entrega Agenda y Banco	OEA*	
	5	10	15		20	25	30	35	40			
a.												1,3
b.												1,3,4
c.												1
d.												1,2
e.												1
f.												2,4
g.												2,4
h.												1,2,3,4
i.												2,4
j.												2,4
k.												2

Tabla 4. Cronograma para la realización del Plan Maestro.

\*OE: Objetivos específicos según convocatoria.

\*\*OEA: Objetivos específicos atendidos según esta propuesta.

En anaranjado claro se presentan los productos que integran el Diagnóstico Territorial (a-h.), en anaranjado los correspondientes a la Agenda Territorial, y en anaranjado oscuro el Banco de Proyectos. En verde claro se representa lo que formará parte de la Entrega del Diagnóstico Territorial, y en verde oscuro lo que formará parte de la Entrega de la Agenda Territorial con Banco de Proyectos, que a su vez integra como entrega total y final al Diagnóstico Territorial enriquecido durante el proceso. En azul oscuro se identifican las 2 entregas según la convocatoria.





## CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

integral de residuos y descargas urbanas y agroindustriales, agroquímicos y salud, gestión integral de riesgos, antropología social, médica y económica, prácticas agropecuarias y forestales, impactos socioambientales y sectoriales de invernaderos, conflictividad intersectorial, facilitación de dinámicas grupales, análisis económico regional y dinámicas sociodemográficas, financiamiento de proyectos y cooperación, enfoque de género, y administración y gestión estratégica de proyectos.

El coordinador y responsable técnico del estudio será el Dr. Mariano J. Beret Rodríguez, Investigador del CIESAS unidad Occidente, y del Centro del Investigación y Diálogo sobre Gobierno Local (CIDIGLO), y coordinador de su equipo Gestión del Agua y Seguridad Hídrica. Información curricular en síntesis y extenso en **Anexo 1B)** de esta propuesta, y en <https://occidente.ciesas.edu.mx/beret-mariano/>

Las síntesis curriculares de cada uno de los investigadores se encuentran en dicho **Anexo 1C)** de esta propuesta. Los CV en extenso de estos, así como los elementos probatorios de sus grados y méritos están disponibles para la convocante en caso de que sean requeridos en el curso del proceso de la licitación.

Nombre del investigador	Temática a desarrollar	Perfil (solo último grado)	Adscripción institucional	Años de experiencia específica
Dr. Mariano J. Beret Rodríguez	Coordinación del estudio y responsable técnico. Planeación ambiental y urbana, gobernanza territorial, políticas y legislación.	Dr. en Derecho (Madrid, España)	CIESAS-CIDIGLO	20
Dr. Gerardo Bernache Pérez	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Comunidades contaminadas y derechos humanos	Dr. en Antropología Social, Universidad de Arizona. Tucson, Arizona.	CIESAS-CIDIGLO	35
Dr. Gabriel Torres González	Planeación y ordenamiento territorial, antropología e historia, conflictividad socioambiental.	Dr. en Ciencias Agrícolas y del Ambiente (Wageningen, Holanda)	CIESAS-CIDIGLO	35
Dr. Antonio Cádiz Cota	Políticas públicas y gobernanza de cuenca.	Dr. en Políticas Públicas (ITESM-Erasmus Holanda)	CIESAS-CIDIGLO	16
Dra. Perla Zamora Macías	Análisis urbano e industrial, infraestructura, equipamiento y movilidad. Enfoque de género.	Dra. en Ciudad Territorio y Sustentabilidad (CUAAD, UdG)	CUAAD (UdG)	15
Dr. Óscar Aguilar Juárez	Tecnología ambiental. Residuos y descargas urbanas y agroindustriales. Cambio climático.	Dr. en Ingeniería de Procesos y del Ambiente en el Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas (Toulouse, Francia)	CIATEJ	20
Dr. Luis Arellano García	Tecnología ambiental. Residuos y descargas urbanas y agroindustriales. Evaluación de calidad del agua. Cambio climático.	Dr. en Ingeniería Química (UAM)	CIATEJ	15
Mtro. Javier Clausen Silva	Hidrogeología y evaluación de impactos. Gestión del riesgo y resiliencia.	Mtro. en Hidrogeología y Geología Aplicada (Tübingen, Alemania)	ITESO	30

*Julio Preciado*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*Le*  
*Creencia*

*[Handwritten signature]*





CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES  
EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

Clausen, Javier. (2018). *Estrategias y Acciones de Sostenibilidad Ambiental para la Implementación de la ETZ2030 y de la Nueva Agenda Urbana*. Reporte no publicado. Investigación financiada por ONU-Hábitat.

Díaz Caravantes, R. E., Peña, L. C. B., Cejudo, L. C. A., & Flores, E. S. (2013). *Presión antropogénica sobre el agua subterránea en México: Una aproximación geográfica*. Investigaciones Geograficas.

Döll, P., Hoffmann-Dobrev, H., Portmann, F. T., Siebert, S., Eicker, A., Rodell, M., ... Scanlon, B. R. (2012). *Impact of water withdrawals from groundwater and surface water on continental water storage variations*. *Journal of Geodynamics*, 59–60, 143–156. <https://doi.org/10.1016/j.jog.2011.05.001>

Domínguez, J., & Carrillo-Rivera, J. (2007). *El agua subterránea como elemento de debate en la historia de México*. In A. Mayer (Ed.), *México en tres momentos: 1810-1910-2010*. México: UNAM.

Euliss, N. H., Smith, L. M., Liu, S., Duffy, W. G., Faulkner, S. P., Gleason, R. A., & Eckles, S. D. (2011). *Integrating estimates of ecosystem services from conservation programs and practices into models for decision makers*. *Ecological Applications*. <https://doi.org/10.1890/09-0285.1>

FAO (2016). *Global Diagnostic on Groundwater Governance*. 210. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i5706e.pdf>

Gober, P., Larson, K. L., Quay, R., Polsky, C., Chang, H., & Shandas, V. (2013). *Why Land Planners and Water Managers Don't Talk to One Another and Why They Should!* *Society and Natural Resources*, 26(3), 356–364. <https://doi.org/10.1080/08941920.2012.713448>

Gobierno del Estado de Jalisco. (2015). *Ficha Técnica Hidrológica del municipio de Zapotlán El Grande*. Comisión Estatal del Agua del Estado de Jalisco. Disponible en [https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas\\_hidrologicas/region9/zapotlan%20el%20grande.pdf](https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas_hidrologicas/region9/zapotlan%20el%20grande.pdf). Consultado el 8 de diciembre de 2020.

Hahm, W. J., Rempe, D. M., Dralle, D. N., Dawson, T. E., Lovill, S. M., Bryk, A. B., ... Dietrich, W. E. (2019). *Lithologically Controlled Subsurface Critical Zone Thickness and Water Storage Capacity Determine Regional Plant Community Composition*. *Water Resources Research*, 55(4), 3028–3055. <https://doi.org/10.1029/2018WR023760>

Hanjra, M. A., Blackwell, J., Carr, G., Zhang, F., & Jackson, T. M. (2012). *Wastewater irrigation and environmental health: Implications for water governance and public policy*. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 215(3), 255–269. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2011.10.003>

Hernández Morales, S. (2016). *Maleza acuática en la Laguna de Zapotlán: Diagnóstico y contexto*. Gerencia Ambiental y Desarrollo Sustentable de la comisión Estatal del Agua. Presentación power point. Disponible en [http://www.cusur.udg.mx/es/sites/default/files/adjuntos/05-10-16\\_presentacion\\_maleza\\_zapotlan\\_oct\\_2016.pdf](http://www.cusur.udg.mx/es/sites/default/files/adjuntos/05-10-16_presentacion_maleza_zapotlan_oct_2016.pdf) Consultado el 8 de diciembre de 2020.

Julia Preciado

Handwritten notes in blue ink on the right margin, including a large vertical scribble and some smaller marks.





Morgan, R. K. (2017). *Conceptualising best practice in impact assessment*. Environmental Impact Assessment Review, 66. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.06.009>

PMDG Gómez Farías 2018-2021. *Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza del municipio de Gomez Farías, Jalisco 2018-2021*. Disponible en [https://plan.jalisco.gob.mx/sites/default/files/planesmunicipales/Gomez\\_Farias.pdf](https://plan.jalisco.gob.mx/sites/default/files/planesmunicipales/Gomez_Farias.pdf) Consultado el 8 de diciembre de 2020.

PMDG Zapotlán El Grande, Jalisco 2018-2021. *Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2018-2021 para Zapotlán El Grande, Jalisco*. Disponible en [https://plan.jalisco.gob.mx/sites/default/files/planesmunicipales/Gomez\\_Farias.pdf](https://plan.jalisco.gob.mx/sites/default/files/planesmunicipales/Gomez_Farias.pdf) Consultado el 8 de diciembre de 2020.

Olagunju, A. O., & Gunn, J. A. E. (2015). *Selection of valued ecosystem components in cumulative effects assessment: lessons from Canadian road construction projects*. Impact Assessment and Project Appraisal, 33(3). <https://doi.org/10.1080/14615517.2015.1039382>

ONU Hábitat (2012). *Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe 2012, Rumbo a una nueva transición urbana*. In Exit imagen y cultura. <https://doi.org/HS/053/12S> ISBN Serie 978-92-1-133397-8

RAMSAR, Programa de conservación y manejo de la Laguna de Zapotlán. Disponible en [https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/programa\\_de\\_conservacion\\_y\\_manejo.pdf](https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/programa_de_conservacion_y_manejo.pdf) Consultado el 8 de diciembre de 2020.

Rizo-Decelis, D., Marin, A. I., & Andreo, B. (2016). *Groundwater vulnerability mapping in Guadalajara aquifers system (Western Mexico)*. EGU General Assembly 2016 Conference Abstracts, 18, EPSC2016-16684. <https://doi.org/EPSC2016-16684>

SAPAZA 2019. *Plan de trabajo del departamento de cultura del agua 2019*. Sistema de Agua Potable de Zapotlán (SAPAZA). Disponible en la página web del organismo.

SAPAZA 2020. Información básica de servicios de agua potable y saneamiento. Documento facilitado por el organismo al equipo del proyecto por solicitud de este. Diciembre de 2020.

Scott, C. A. (2013). *Electricity for groundwater use: Constraints and opportunities for adaptive response to climate change*. Environmental Research Letters, 8(3), 035005. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/3/035005>

Wiegant, D. A., & Van Steenbergen, F. (2017). *Steps towards groundwater-sensitive land use governance and management practices*. In *Advances in Groundwater Governance* (pp. 307–327). <https://doi.org/10.1201/9781315210025>

World Bank GW Mate- UNDP. (2010). *Groundwater Management in IWRM*. In CAP NET.

RECIBIDA ✓

Alcalde

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]